

BERÜHRUNGSEMPFINDLICHE EINGABEVORRICHTUNG
UND FEHLERERKENNUNGSVORRICHTUNG FÜR EINE BERÜHRUNGS-
EMPFINDLICHE EINGABEVORRICHTUNG, INSBESONDERE FÜR
MEDIZINTECHNISCHE GERÄTE

B E S C H R E I B U N G

Die vorliegende Erfindung betrifft eine berührungsempfindliche Eingabevorrichtung und eine Fehlererkennungsvorrichtung für eine berührungsempfindliche Eingabevorrichtung, insbesondere für medizintechnische Geräte, vorzugsweise Lebenserhaltungssysteme wie Herz-Lungen-Maschinen oder Beatmungsgeräte.

Um medizintechnische Geräte sicher bedienen und überwachen zu können, müssen an diesen Geräten Anzeige- und Bedienelementen vorgesehen werden, die es dem Benutzer gestatten, in übersichtlicher Form den Betriebszustand des Geräts zu erfassen und mit Hilfe von Bedienelementen in dem Betrieb des Geräts einzugreifen. So sind zum Beispiel bei Herz-Lungen-Maschinen Anzeige- und Bedienelemente für die verschiedenen Einheiten, z.B. die Blutpumpen oder den Oxygenator vorgesehen, über die der Benutzer den Betrieb der Einheiten der HLM überwachen und beeinflussen kann. Daneben sind für verschiedene Sensoren, beispielsweise Füllstandssensoren, Temperatursensoren oder Luftblasendetektoren, sowie Anzeige- und Bedienelemente vorgesehen, an denen der Benutzer einen Sensormesswert ablesen und Grenzwerte einstellen kann, bei deren Über- bzw. Unterschreiten ein Alarm oder eine andere Aktion

ausgelöst wird. Bei HLM werden diese Anzeige- und Bedienelemente neuerdings oft in Form eines Anzeige- und Bedienpaneels zusammengefasst, so dass der Benutzer an einem Ort in übersichtlicher Weise den Betrieb der gesamten Herz-Lungen-Maschine überwachen und steuern kann.

Anzeige- und Bedienpaneele der hier angesprochenen Art werden in zunehmendem Maße unter Verwendung programmgesteuerter Bildschirme und Tastatureinheiten realisiert. In jüngster Zeit werden diese Benutzerschnittstellen (GUI = Graphical User Interface) in Form von LCD-Anzeigegeräten in Kombination mit einer berührempfindlichen Eingabeoberfläche der LCD-Anzeigeoberfläche verwendet (Touch Screen). Das bedeutet, der Benutzer kann nicht nur Werte auf der Anzeige ablesen, sondern auch auf der Anzeige bildhaft dargestellte Taster, Schalter und Regler betätigen, indem er die Anzeigenoberfläche im Bereich der Darstellung eines Tasters, Schalters oder Reglers berührt.

Der Einsatz derartiger Touch-Screen-GUI-Einheiten ermöglicht eine einfache Bedienung auch komplexer Systeme, insbesondere durch Reduktion der Bedienelemente und dadurch gesteigerte Übersichtlichkeit, durch kontext-abhängige Gestaltung der Bedienmöglichkeiten und durch situationsabhängige Hilfestellungen durch das System. Auch fertigungsseitig bieten die GUI-Einheiten dieser Art Vorteile, insbesondere bei höheren Stückzahlen. Jedoch ist nachteilig, dass bei Verwendung einer GUI-Einheit ein Anzeigendefekt zu einem vollständigen Verlust der Systemkontrolle führen kann. Eine Interaktion über die GUI-Einheit mit dem Benutzer ist bei einem Totalausfall nicht mehr möglich. Auch Teilausfälle können zu einer nicht akzeptablen Beeinträchtigung der Bedienbarkeit des

medizintechnischen Gerät führen. Dabei ist zu beachten, dass berührungsempfindliche Eingabevorrichtungen systembedingt anfällig für mechanische Defekte sind.

Dies trifft in besonderem Maße auf die vielfach verwendeten resistiven berührungsempfindlichen Eingabevorrichtungen in der so genannten 4-Draht-Technik zu. Wegen ihres einfachen Aufbaus und ihren geringen Kosten sind resistive berührungsempfindliche Eingabevorrichtungen in 4-Draht-Technik interessante Bauelemente auch für medizintechnische Geräte, zumal die erreichbare Auflösung in den meisten Fällen vollkommen ausreichend ist. Jedoch werden bei medizintechnischen Geräten, insbesondere im Bereich der Lebenserhaltungssysteme sehr hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit gestellt. Diesen Anforderungen werden resistiven berührungsempfindlichen Eingabevorrichtungen im Allgemeinen nicht gerecht.

Bei resistiven berührungsempfindlichen Eingabevorrichtungen sind zwei Fehlergruppen zu unterscheiden. Zum einen kann die berührungsempfindliche Eingabevorrichtung vollständig ausfallen. Als Ursachen kommen in Frage: Leitungsunterbrechung zumindest einer Leitung, Kurzschluss zwischen zwei Leitungen, Ausfall der Auswerteschaltung, Spannungsausfall. Ein Funktionsausfall wird üblicherweise erst dann bemerkt, wenn die berührungsempfindliche Eingabeoberfläche berührt wird, d.h. wenn eine Eingabe erfolgen soll. Zum anderen können bei resistiven berührungsempfindlichen Eingabevorrichtungen Funktionsveränderungen auftreten. Als Ursachen kommen in Frage: Widerstandsänderungen in der resistiven Schicht, Veränderungen in einer Verbindung / einem Anschluss. Durch die Veränderungen wird der Berührungspunkt bei der Eingabe falsch ermittelt; es erfolgt im schlechtesten Fall eine andere Bedienung als die beabsichtigte. Auch hier wird der Fehler erst

dann bemerkt, wenn die berührungsempfindliche Eingabeoberfläche berührt wird, d.h. wenn die Eingabe erfolgt.

Vor diesem Hintergrund hat die Erfindung zum Ziel aufzuzeigen, wie Fehlfunktionen der oben genannten Art im Voraus festgestellt werden können, so dass ein Hinweis auf eine Fehlfunktion und vorzugsweise auch eine Korrektur erfolgen kann.

Dieses Ziel wird erreicht durch eine berührungsempfindliche Eingabevorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und eine Fehlererkennungsvorrichtung für eine berührungsempfindliche Eingabevorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 14. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich jeweils aus den Unteransprüchen.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen genauer erläutert, in denen zeigt:

- Fig. 1 den grundsätzlichen Aufbau einer berührungsempfindlichen Eingabevorrichtung;
- Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabevorrichtung, die eine Fehlererkennungsvorrichtung aufweist;
- Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabevorrichtung; und

Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabevorrichtung.

Für die Erläuterung der Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabevorrichtung zeigt Figur 1 zunächst den grundsätzlichen Aufbau einer resistiven berührungsempfindlichen Eingabevorrichtung in 4-Draht-Technik. Zwei mit einer leitfähigen aber widerstandsbehafteten Beschichtung versehene Platten 10 und 20 sind übereinander mit geringem Abstand zueinander angeordnet, wobei der Abstand durch geeignete Abstandselemente am Rand, beispielsweise in Form eines Rahmens und über die Fläche, beispielsweise in Form von Stützpunkten gewährleistet wird. In der Darstellung der Figur 1 sind die beiden Platten 10, 20 aber zur Verdeutlichung des Aufbaus deutlich beabstandet voneinander gezeigt. Die beiden leitfähigen Beschichtungen 11 und 21 sind einander zugewandt. Zumindest eine Platte ist flexibel, damit der Abstand zwischen den Platten bei Berührung aufgehoben werden kann, so dass sich die Platten mit ihren leitfähigen Beschichtungen 11 und 21 im Bereich der Berührungsstelle kontaktieren. Als leitfähige Beschichtung wird in der Regel Indium-Zinn-Oxid (ITO) verwendet.

An zwei gegenüberliegenden Kanten jeweils einer leitfähigen Beschichtung ist jeweils ein Busleiter 12 und 13 bzw. 22 und 23 zumeist aus Silber vorgesehen, der die leitfähige Beschichtung 11 bzw. 21 kontaktiert und zu dem jeweils eine Anschlussleitung 14 und 15 bzw. 24 und 25 für den Anschluss einer Auswerteeinrichtung 30 herausgeführt ist. Die beiden Platten 10 und 20 sind so aufeinander angeordnet, dass die zwei Busleiterpaare 12 und 13 bzw. 22 und 23 um 90° zueinander verdreht sind. Damit kann die durch die leitfähigen Beschichtungen

definierte Fläche in beide Richtungen X und Y ausgewertet und eine Berührungsstelle in der Fläche ermittelt werden.

Unter Busleiter wird im Rahmen der Beschreibung der Erfindung jede Art von Elektrode verstanden, die auf bzw. an einer Platte angeordnet und mit der leitfähigen Schicht der Platte verbunden ist. Busleiter können in Form von Leitern/Elektroden realisiert werden, die sich, wie in den Figuren gezeigt, ganz oder größtenteils über die gesamte Länge einer Seitenkante einer Platte erstrecken, aber auch in Form von Leitern/Elektroden, die an anderer Stelle, zum Beispiel in den Ecken, und/oder mit anderer Größe und/oder Form an der leitfähigen Schicht einer Platte angeordnet sind, um diese zu kontaktieren.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung aus Figur 1, die um eine Fehlererkennungsvorrichtung ergänzt ist. Ein berührungsempfindliche Eingabevorrichtung gemäß der Erfindung umfasst ebenfalls eine herkömmliche Auswerteschaltung 30 bzw. deren Funktionalität, so dass auch eine berührungsempfindliche Eingabevorrichtung gemäß der Erfindung das Ergebnis der Ermittlung einer Berührungsstelle auf der aktiven Fläche über einen Ausgang 31 bereitstellt.

Daneben umfasst eine berührungsempfindliche Eingabevorrichtung gemäß der Erfindung eine erste und eine zweite Messeinrichtung 32 und 33, deren Messanschlüsse mit den Anschlussleitungen 14 und 15 bzw. 24 und 25 der Busleiter 12 und 13 bzw. 22 und 23 verbunden sind. Außerdem umfassen die Messeinrichtungen 32 und 33 vorteilhaft jeweils einen ersten Ausgang 32a und 33a, an dem ein Signal immer dann abgegeben wird, wenn die beiden Messeinrichtungen 32 und 33 eine Messung

durchführen. Das Signal des ersten Ausgangs der beiden Messeinrichtungen 32 und 33 wird der Auswerteschaltung 30 zugeführt, die dazu einen Eingang aufweist und die bei Anliegen eines Signals an diesem Eingang, keine Auswertung vornimmt, sondern die Anschlussleitungen 14 und 15 bzw. 24 und 25 der Busleiter 12 und 13 bzw. 22 und 23 für eine Messung durch die beiden Messeinrichtungen 32 und 33 freigibt.

Die beiden Messeinrichtungen 32 und 33 führen wiederholt Messungen durch. Dazu wird zunächst von der ersten Messeinrichtung 32 am ersten Ausgang 32a ein entsprechendes Signal an die Auswerteeinrichtung 30 abgegeben. Dann legt die Messeinrichtung 32 an die an ihre Messanschlüsse angeschlossenen Anschlussleitungen 14 und 15 ein Referenzsignal an, in der Regel eine Referenzspannung oder einen Referenzstrom und misst die sich aufgrund des Referenzsignals ergebende Messgröße, also einen Messstrom bzw. eine Messspannung. Der Messwert wird durch die leitende Beschichtung 11 der ersten Platte 10 bestimmt. Die erste Messeinrichtung 32 gibt den Messwert über einen zweiten Ausgang 32b an eine Überwachungseinrichtung 34 weiter, die das übermittelte Messergebnis zunächst in einem nicht-flüchtigen Speicher 35 ablegt. Die erste Messeinrichtung 32 beendet dann ihre Messung und schaltet das Signal am ersten Ausgang 32a ab. Im Anschluss wird dann von der zweiten Messeinrichtung 33 an dem ersten Ausgang 33a ein entsprechendes Signal an die Auswerteeinrichtung 30 abgegeben und die zweite Messeinrichtung 33 legt an die an ihre Messanschlüsse angeschlossenen Anschlussleitungen 24 und 25 ein Referenzsignal an, ebenfalls in der Regel eine Referenzspannung oder einen Referenzstrom und misst die sich aufgrund des Referenzsignals ergebende Messgröße, also ebenfalls einen Messstrom bzw. eine Messspannung. Der Messwert wird durch die leitende Beschichtung 21 der zweiten

Platte 20 bestimmt. Auch die zweite Messeinrichtung 33 gibt den Messwert über einen zweiten Ausgang 33b an die Überwachungseinrichtung 34 weiter, die das übermittelte Messergebnis wiederum zunächst in dem nicht-flüchtigen Speicher 35 ablegt. Die zweite Messeinrichtung 33 beendet dann ihre Messung und schaltet das Signal am ersten Ausgang 33a ab. Daraufhin beginnt die Auswerteeinrichtung 30 wieder mit der Auswertung der berührungsempfindlichen Eingabefläche und setzt die Auswertung solange fort, bis die Messeinrichtungen 32 und 33 erneut eine Messung durchführen. Der Zyklus der Messungen richtet sich dabei nach dem Anwendungsumfeld und kann in weitem Maße frei festgelegt werden, solange die Funktion der Auswerteeinrichtung und die Ermittlung der Berührungsstelle nicht beeinträchtigt wird.

Sofern bereits vorhanden, liest die Überwachungseinrichtung nach dem Abspeichern neuer Ergebniswerte einen oder mehrere zuvor abgespeicherte Ergebniswerte aus dem Speicher 35 aus. Die Überwachungseinrichtung 34 vergleicht die ausgelesenen Ergebniswerte zum Beispiel mit den zuletzt von den ersten Messeinrichtungen übermittelten Ergebniswerten und gibt in vorbestimmten Fällen ein einen Fehler anzeigendes Signal über einen Ausgang 36 ab.

In dem Speicher 35 sind Ergebniswerte über einen größeren Zeitraum speicherbar, so dass die Überwachungseinrichtung 34 in der Lage ist, sowohl erst vor kurzer Zeit gemessene und im Speicher abgelegte Ergebniswerte als auch Ergebniswerte auszulesen und in die Überwachung einzubeziehen, die zu sehr viel länger zurück liegenden Zeitpunkten gemessen wurden. Die Zeitspanne reicht vorteilhafterweise bis zur Inbetriebnahme der berührungsempfindlichen Eingabevorrichtung zurück, wobei sinnvollerweise durch einen geeigneten Abspeicheralgorithmus sichergestellt

wird, dass weiter zurück liegende Ergebniswerte mit einer geringeren zeitlichen Häufigkeit gespeichert, quasi „ausgedünnt“ werden. Dadurch kann erreicht werden, dass Messwerte zu Beginn des Lebenszyklus der berührungsempfindlichen Eingabevorrichtung abgespeichert bleiben, ohne dass ein übergroßer Speicher vorgesehen werden muss. Ergebniswerte können geeignet gelöscht bzw. überschrieben werden, so dass sich zum Beispiel eine nicht kontinuierliche Verteilung der Messwerte über der Zeit ergibt. Auf jeden Fall werden durch das Löschen bzw. Überschreiben von Messwerten im Speicher 35 Speicherbereiche erneut für aktuelle Messwerte genutzt. Alternativ können für Langzeit- und Kurzzeit-Messwerte auch unterschiedliche Speicherbereiche in dem Speicher 35 vorgesehen werden, wobei regelmäßig bestimmte Messwerte, beispielsweise jeder 1000. Ergebniswert, aus dem Kurzzeitbereich in den Langzeitbereich überführt werden.

Mit Hilfe der vor Kurzem gemessenen Ergebniswerte bestimmt die Überwachungseinrichtung, ob ein kurzfristig auftretender Fehler vorliegt, beispielsweise ein Kabelbruch oder ein Kurzschluss zwischen den leitfähigen Beschichtungen. Die langfristig gespeicherten Ergebniswerte erlauben eine Erkennung langsam auftretender Fehler, beispielsweise ausgelöst durch Drift oder Veränderungen durch Dauerbelastungen.

Neben der Erkennung und Signalisierung eines Fehlers durch die Überwachungseinrichtung 34 eröffnet sich die Möglichkeit, Veränderungen zu kompensieren, indem die gespeicherten Ergebniswerte für Korrekturen des Ausgangssignals der Auswerteschaltung 30 herangezogen werden. Dazu ist in einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, das Figur 3 zeigt, eine Korrektoreinrichtung 37 vorgesehen, der das Ausgangssignal 31 der Auswerteeinrichtung 30 und das

Ausgangssignal 36 der Überwachungseinrichtung 34 zugeführt werden und die bei dem hier gezeigten Beispiel mit dem nicht-flüchtigen Speicher 35 zumindest lesend direkt verbunden ist, um Ergebniswerte auszulesen, wenn ein Fehlersignal 36 vorliegt. Auf der Basis der aus dem Speicher ausgelesenen Messwerte führt die Korrekturereinrichtung 37 eine Korrektur des Ausgangssignals 31 der Auswertereinrichtung 30 durch und gibt ein korrigiertes Ausgangssignal an einem Ausgang 31' ab.

Die Messeinrichtungen 32 und 33 können zu einer Messeinrichtung zusammengefasst werden, die abwechselnd sowohl die Messung an der leitfähigen Beschichtung 11 der ersten Platte 10 als auch die Messung an der leitfähigen Beschichtung 21 der ersten Platte 20 durchführt. Durch weitergehende Integration können darüber hinaus die zusammengefasste Messeinrichtung bzw. die einzelnen Messeinrichtungen 32, 33 in die Überwachungseinrichtung integriert werden, ebenso wie die Überwachungseinrichtung 34 in die Auswertereinrichtung 30'.

Die Überwachungs- und Signalisierungsfunktionen der Überwachungseinrichtung 34 können in Form von Programmen realisiert werden, die in geeigneter Weise in der Überwachungseinrichtung 34 selbst oder in dem Speicher 35 abgelegt sind und von der Überwachungseinrichtung 34 abgearbeitet werden können.

In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabevorrichtung gezeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel befinden sich vier Busleiter 122, 123, 126 und 127 auf der zweiten mit einer leitfähigen Schicht versehenen Platte 20, die mit der Auswerteschaltung 30 über Anschlussleitungen 124, 125,

128 und 129 verbunden sind. Des Weiteren ist die Auswerteschaltung 30 mit zumindest einer der beiden Elektroden der ersten Platte 10 verbunden. In Fig. 4 ist eine Verbindung der Auswerteschaltung 30 mit dem zweiten Busleiter 113 über die Anschlussleitung 115 gezeigt. Die soweit beschriebenen Verbindungen entsprechen dem Grundaufbau einer berührungsempfindlichen Eingabevorrichtung in 5-Draht-Technik. Erfindungsgemäß ist die erste Messeinrichtung 32 bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel mit dem ersten Busleiter 112 und dem zweiten Busleiter 113 auf der ersten Platte 10 verbunden. Die zweite Messeinrichtung 33 ist mit dem dritten Busleiter 122 und dem vierten Busleiter 123 auf der zweiten Platte 20 verbunden. Im Übrigen entspricht der Aufbau bei diesem Ausführungsbeispiel den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen der Figuren 2 und 3. Auf diese Figuren sowie auf die zugehörige Beschreibung wird an dieser Stelle Bezug genommen.

Wie bei den beiden ersten Ausführungsbeispielen führen die beiden Messeinrichtungen 32 und 33 wiederholt Messungen durch. Dazu wird zunächst von der ersten Messeinrichtung 32 am ersten Ausgang 32a ein entsprechendes Signal an die Auswerteeinrichtung 30 abgegeben. Dann legt die Messeinrichtung 32 an die an ihre Messanschlüsse angeschlossenen Anschlussleitungen 114 und 115 ein Referenzsignal an, in der Regel eine Referenzspannung oder einen Referenzstrom und misst die sich aufgrund des Referenzsignals ergebende Messgröße, also einen Messstrom bzw. eine Messspannung. Der Messwert wird durch die leitende Beschichtung 11 der ersten Platte 10 bestimmt. Die erste Messeinrichtung 32 gibt den Messwert über einen zweiten Ausgang 32b an eine Überwachungseinrichtung 34 weiter, die das übermittelte Messergebnis zunächst in einem nicht-flüchtigen Speicher 35 ablegt. Die erste Messeinrichtung 32 beendet dann ihre Messung und schaltet das Signal am ersten Ausgang

32a ab. Im Anschluss wird dann von der zweiten Messeinrichtung 33 an dem ersten Ausgang 33a ein entsprechendes Signal an die Auswerteeinrichtung 30 abgegeben und die zweite Messeinrichtung 33 legt an die an ihre Messanschlüsse angeschlossenen Anschlussleitungen 124 und 125 ein Referenzsignal an, ebenfalls in der Regel eine Referenzspannung oder einen Referenzstrom und misst die sich aufgrund des Referenzsignals ergebende Messgröße, also ebenfalls einen Messstrom bzw. eine Messspannung. Der Messwert wird durch die leitende Beschichtung 21 der zweiten Platte 20 bestimmt. Auch die zweite Messeinrichtung 33 gibt den Messwert über einen zweiten Ausgang 33b an die Überwachungseinrichtung 34 weiter, die das übermittelte Messergebnis wiederum zunächst in dem nicht-flüchtigen Speicher 35 ablegt. Die zweite Messeinrichtung 33 beendet dann ihre Messung und schaltet das Signal am ersten Ausgang 33a ab. Daraufhin beginnt die Auswerteeinrichtung 30 wieder mit der Auswertung der berührungsempfindlichen Eingabefläche und setzt die Auswertung solange fort, bis die Messeinrichtungen 32 und 33 erneut eine Messung durchführen.

Bezüglich der Auswertung der Messergebnisse und der Gestaltung der einzelnen Komponenten als integrierte Bestandteile anderer Komponenten wird auf die Beschreibung der beiden ersten Ausführungsbeispiel verwiesen, da auch beim dritten Ausführungsbeispiel entsprechende Auswertungen durchgeführt werden und Integrationen erfolgen können.

Es ist offensichtlich, dass eine herkömmliche berührungsempfindliche Eingabevorrichtung der oben beschriebenen Art ergänzt werden kann durch eine Fehlererkennungsvorrichtung gemäß der Erfindung, die die Messeinrichtungen, die Überwachungseinrichtung und den Speicher umfasst. Auf diese Weise kann die Herstellung

beschränkt werden auf diese Komponenten und eine Nachrüstung bereits vorhandener Eingabevorrichtungen erfolgen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Berührungsempfindliche Eingabevorrichtung mit
 - a. einer ersten Platte (10) mit einer ersten leitfähigen Beschichtung (11), an der gegenüberliegend erste und zweite Busleiter (12, 13; 112, 113) vorgesehen sind, und
 - b. einer zweiten Platte (20) mit einer zweiten leitfähigen Beschichtung (21), an der gegenüberliegend dritte und vierte Busleiter (22, 23; 122, 123) vorgesehen sind,
 - c. wobei die Platten (10, 20) mit einem Abstand voneinander derart übereinander angeordnet sind, dass sich die leitfähigen Beschichtungen (11, 21) gegenüberliegen,
 - d. einer ersten Messeinrichtung (32), die ein Referenzsignal an die Busleiter (12, 13; 112, 113) der ersten Platte (10) anlegt und einen sich aufgrund der ersten leitfähigen Beschichtung ergebenden ersten Messwert bestimmt,
 - e. einer zweiten Messeinrichtung (33), die ein Referenzsignal an die Busleiter (22, 23; 122, 123) der zweiten Platte (20) anlegt und einen sich aufgrund der zweiten leitfähigen Beschichtung ergebenden zweiten Messwert bestimmt, und

- f. einer Überwachungseinrichtung (34),
 - i. der von den Messeinrichtungen der erste und der zweite Messwert übermittelt werden,
 - ii. die die übermittelten Messwerte in einem Speicher (35) abspeichert,
 - iii. die Messwerte miteinander vergleicht, und
 - iv. die auf der Basis von über den Vergleich festgestellten Abweichungen eine Fehlfunktion der Eingabevorrichtung feststellt und signalisiert.
- 2. Berührungsempfindliche Eingabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (10, 20) derart angeordnet sind, dass die ersten und zweiten Busleiter (12, 13) in einer ersten Koordinatenrichtung (X) und die dritten und vierten Busleiter (22, 23) in einer zweiten Koordinatenrichtung (Y) angeordnet sind, und dass eine Auswerteeinrichtung (30) für die Ermittlung einer Berührungsstelle in der durch leitfähigen Beschichtungen festgelegten Fläche vorgesehen ist, die über Anschlussleitungen (14, 15, 24, 25) jeweils mit den ersten bis vierten Busleiter (12, 13, 22, 23) verbunden ist, um eine Berührungsstelle in der durch leitfähigen Beschichtungen festgelegten Fläche zu ermitteln.
- 3. Berührungsempfindliche Eingabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der zweiten Platte (20) fünfte und sechste Busleiter (126, 127) in einer ersten Koordinatenrichtung (X)

und die dritten und vierten Busleiter in einer zweiten Koordinatenrichtung (Y) angeordnet sind, und dass eine Auswerteeinrichtung (30) für die Ermittlung einer Berührungsstelle in der durch leitfähigen Beschichtungen festgelegten Fläche vorgesehen ist, die über Anschlussleitungen (114, 115, 124, 125, 128, 129) jeweils mit den dritten bis sechsten (123, 124, 126, 127) sowie mit dem ersten oder dem zweiten Busleiter (112, 113) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Messvorrichtung (32, 33) in einer Messvorrichtung zusammengefasst sind, die abwechselnd die Messung an der leitfähigen Beschichtung der ersten bzw. der zweiten Platte (10, 20) durchführt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste oder zweite Messeinrichtung (32, 33) in die Überwachungseinrichtung (34) integriert sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (34) in die Auswerteeinrichtung (30') integriert ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite Messeinrichtung (32, 33) als Referenzsignal eine Spannung an die ersten und zweiten bzw. die dritten und vierten Busleiter anlegt (12, 13 22, 23; 112, 113 122, 123) und den sich einstellenden Strom als Messwert ermittelt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder

zweite Messeinrichtung (32, 33) als Referenzsignal einen Strom in die ersten und zweiten bzw. den dritten und vierten Busleiter (12, 13, 22, 23; 112, 113 122, 123) speist und die sich einstellende Spannung als Messwert ermittelt.

9. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (34) auf vor einer kurzen Zeitspanne abgespeicherte Messwerte zugreift um kurzfristig auftretende Fehlfunktionen zu erkennen und/oder auf vor einer längeren Zeitspanne abgespeicherte Messwerte zugreift um langfristige auftretende Fehlfunktionen zu erkennen.
10. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (34) Messwerte, die vor einer vorbestimmten Zeitspanne abgespeichert wurden, aus dem Speicher löscht, um den entsprechenden Speicherbereich für die Speicherung neuer Messwerte freizugeben, und/oder derartige Messwerte mit neuen Messwerten überschreibt.
11. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Korrektureinrichtung (37) vorgesehen ist, der ein Ausgangssignal der Auswerteeinrichtung (30) und ein eine Fehlfunktion signalisierendes Ausgangssignal der Überwachungseinrichtung (34) zugeführt werden und die auf der Basis von in dem Speicher (35) gespeicherten Messwerten eine Korrektur des Ausgangssignals der Auswerteeinrichtung (30) vornimmt und ein korrigiertes Ausgangssignal abgibt.
12. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die

Messeinrichtungen (32, 33) an einem Ausgang (32a, 33a) ein Signal abgeben, dass der Auswerteeinrichtung (30) zugeführt wird und dass die Auswerteeinrichtung (30) veranlasst, die Ermittlung der Berührungsstelle in der durch leitfähigen Beschichtungen festgelegten Fläche zu unterbrechen.

13. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher (35) ein nicht-flüchtiger Speicher ist.

14. Fehlererkennungsvorrichtung

für eine berührungsempfindliche Eingabevorrichtung mit einer ersten Platte (10) mit einer ersten leitfähigen Beschichtung (11), an der gegenüberliegend erste und zweite Busleiter (12, 13; 112, 113) vorgesehen sind, und einer zweiten Platte (20) mit einer zweiten leitfähigen Beschichtung (21), an der gegenüberliegend dritte und vierte Busleiter (22, 23; 122, 123) vorgesehen sind, wobei die Platten (10, 20) mit einem Abstand voneinander derart übereinander angeordnet sind, dass sich die leitfähigen Beschichtungen (11, 21) gegenüberliegen,

mit

- a. einer ersten Messeinrichtung (32), die ausgelegt ist für das Anlegen eines Referenzsignals an die Busleiter (12, 13; 112, 113) der ersten Platte (10) und für das Bestimmen eines sich aufgrund der ersten leitfähigen Beschichtung ergebenden ersten Messwertes,

- b. einer zweiten Messeinrichtung (33), die die ausgelegt ist für das Anlegen eines Referenzsignals an die Busleiter (22, 23; 122, 123) der zweiten Platte (20) und für das Bestimmen eines sich aufgrund der zweiten leitfähigen Beschichtung ergebenden zweiten Messwertes, und
 - c. einer Überwachungseinrichtung (34),
 - i. der von den Messeinrichtungen der erste und der zweite Messwert übermittelt werden,
 - ii. die die übermittelten Messwerte in einem Speicher (35) abspeichert,
 - iii. die Messwerte miteinander vergleicht und
 - iv. die auf der Basis von über den Vergleich festgestellten Abweichungen eine Fehlfunktion der Eingabevorrichtung feststellt und signalisiert.
15. Fehlererkennungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Messvorrichtung (32, 33) in einer Messvorrichtung zusammengefasst sind, die abwechselnd die Messung an der leitfähigen Beschichtung der ersten bzw. der zweiten Platte (10, 20) durchführt.
16. Fehlererkennungsvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die erste oder zweite Messeinrichtung (32, 33) in die Überwachungseinrichtung (34) integriert sind.

17. Fehlererkennungsvorrichtung nach Anspruch 14, 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (34) in die Auswerteeinrichtung (30') integriert ist.
18. Fehlererkennungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite Messeinrichtung (32, 33) als Referenzsignal eine Spannung an die ersten und zweiten bzw. die dritten und vierten Busleiter anlegt (12, 13 22, 23; 112, 113 122, 123) und den sich einstellenden Strom als Messwert ermittelt.
19. Fehlererkennungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite Messeinrichtung (32, 33) als Referenzsignal einen Strom in den ersten und zweiten bzw. den dritten und vierten Busleiter (12, 13 22, 23; 112, 113 122, 123) speist und die sich einstellende Spannung als Messwert ermittelt.
20. Fehlererkennungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (34) auf vor einer kurzen Zeitspanne abgespeicherte Messwerte zugreift um kurzfristig auftretende Fehlfunktionen zu erkennen und/oder auf vor einer längeren Zeitspanne abgespeicherte Messwerte zugreift um langfristige auftretende Fehlfunktionen zu erkennen.
21. Fehlererkennungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (34) Messwerte, die vor einer vorbestimmten Zeitspanne abgespeichert wurden, aus dem Speicher löscht, um den entsprechenden Speicherbereich für

die Speicherung neuer Messwerte freizugeben, und/oder derartige Messwerte mit neuen Messwerten überschreibt.

22. Fehlererkennungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Korrektureinrichtung (37) vorgesehen ist, der ein Ausgangssignal der Auswerteeinrichtung (30) und ein eine Fehlfunktion signalisierendes Ausgangssignal der Überwachungseinrichtung (34) zugeführt werden und die auf der Basis von in dem Speicher (35) gespeicherten Messewerten eine Korrektur des Ausgangssignals der Auswerteeinrichtung (30) vornimmt und ein korrigiertes Ausgangssignal abgibt.
23. Fehlererkennungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtungen (32, 33) an einem Ausgang (32a, 33a) ein Signal abgeben, dass der Auswerteeinrichtung (30) zuführbar ist, um die Auswerteeinrichtung (30) zu veranlassen, die Ermittlung der Berührungsstelle in der durch leitfähigen Beschichtungen festgelegten Fläche zu unterbrechen.
24. Fehlererkennungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher (35) ein nicht-flüchtiger Speicher ist.

1 / 2

Fig. 1

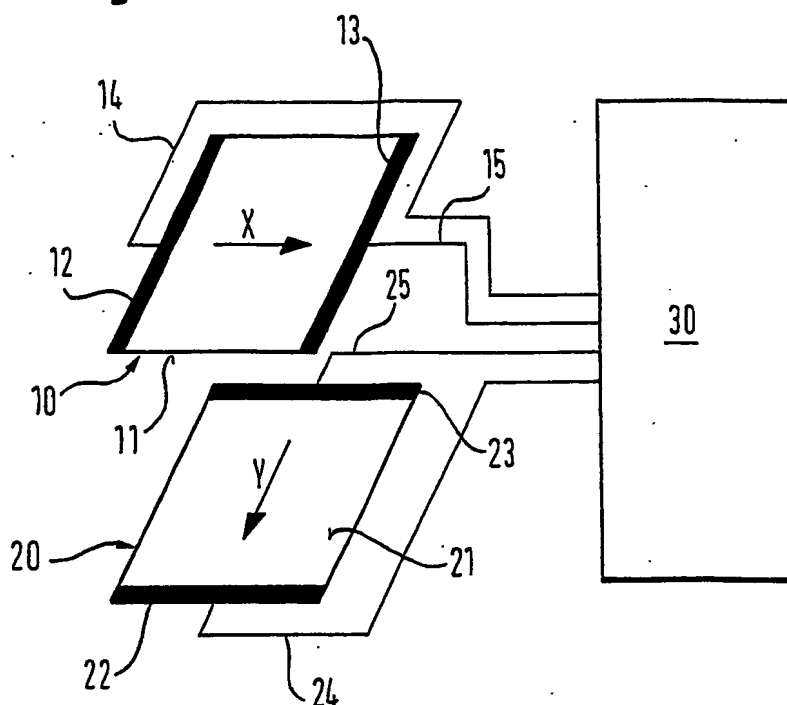
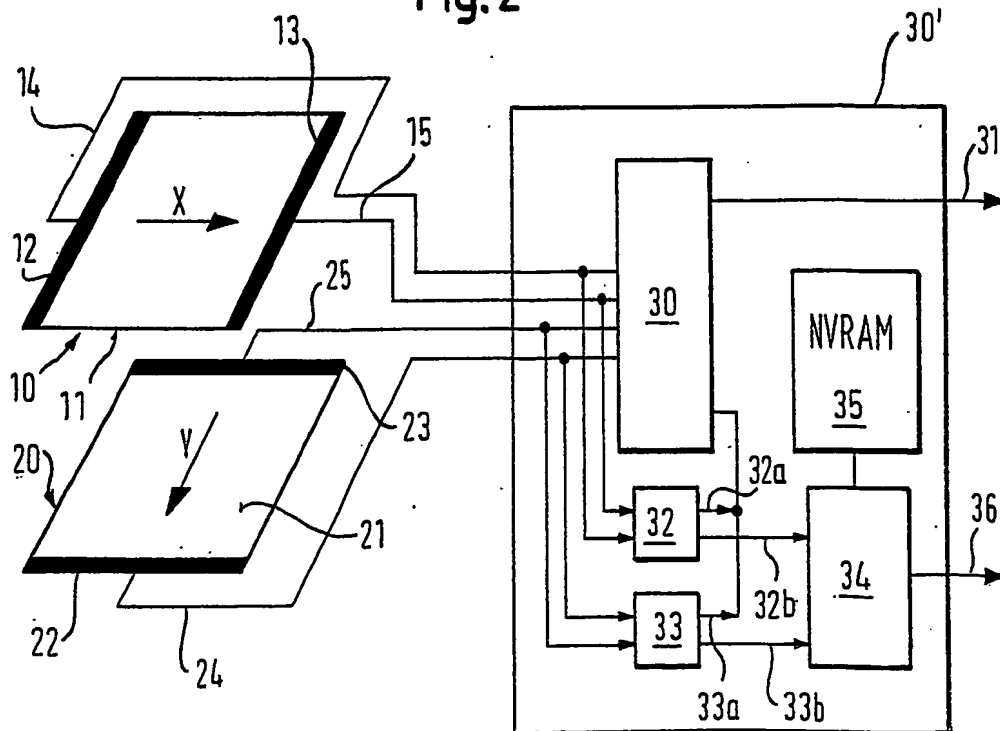


Fig. 2



2 / 2

Fig. 3

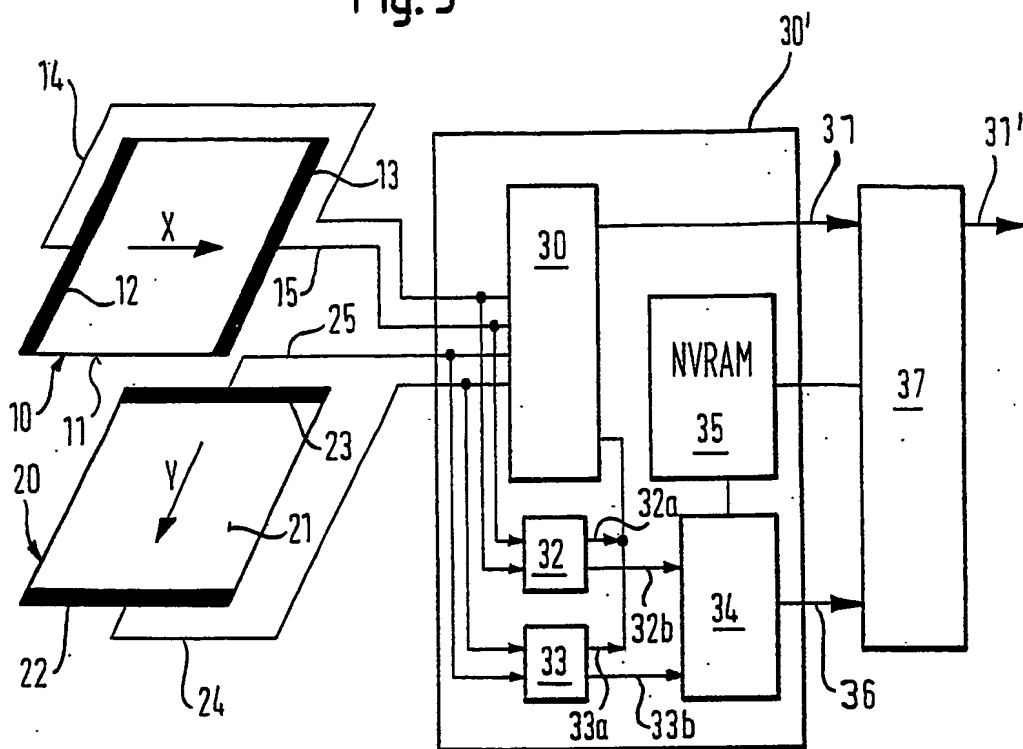


Fig. 4

